UEBERSICHT

UEBER DIE

GESCHICHTE DES COELESTINS UND BEITRÄGE ZUR KENNTNISS SEINER PHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

KÖNIGLICHEN FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT
ZU ERLANGEN

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

MAX GRUNENBERG
AUS HERMSDORF.

BRESLAU
G. HOYER & COMP.
1892.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535708_0011

Litteratur-Uebersicht.

1791.

A. G. Schütz: Beschreibung nordamerikanischer Fossilien. Leipzig 1791, 85.

1793.

L. A. Emmerling: Lehrbuch der Mineralogie. Giessen, 1793, **1,** 575.

1797.

M. H. Klaproth: Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Posen und Berlin 1799, **2,** 92. („Chemische Untersuchung des schwefelsauren Strontianits aus Pennsylvanien.")

Abbé Estner: Versuch einer Mineralogie. Wien 1797, **2,** 1185.

L. A. Emmerling: Lehrbuch der Mineralogie. Giessen, 1797, **3,** 312.

1798.

Dolomieu et Vauquelin: Strontiane sulfatée de Sicile. Journal de physique 1798, 203.

1799.

Emmerling: Lehrbuch der Mineralogie, 2. Aufl. Giessen, 1799, Band 1 (enthält Werner's Mineralsystem, in welchem Werner für das Strontiumsulfat den Namen „Coelestin" einführt).

1800.

D. G. J. Lenz: Mineralsystem. Leipzig 1800, 233. (Sicilianit.)

D. L. G. Karsten: Mineralogische Tabellen. Berlin 1800, 36. 75. (Schützit.)

1801.

Haüy: Traité de Minéralogie. Paris 1801, **2**, 213. („Strontiane sulfatée".)

1808.

D. L. G. Karsten: Mineralogische Tabellen. Berlin 1808, 55. (Analyse von V. Rose.)

1811.

F. Stromeyer: Coelestin vom Süntel bei Münden. Göttinger gelehrte Anzeigen 1811, 1873.

1812.

F. Stromeyer: Verwitterter Coelestin von Dehrshelf. Göttinger gelehrte Anzeigen 1812, 114.

1813.

J. R. Meyer: Dissertatio inauguralis sistens examen chemicum strontianitarum. Tübingen 1813. (Coelestin von Aarau.)

Gius. Mozetti: Sulla scoperta del solfato di Strontiana nei corpi petrificati. Milano 1813. (Coelestin vom Monte Viale bei Vicenza.)

J. F. L. Hausmann: Handbuch der Mineralogie. 1813, 981.

1816.

F. Stromeyer: Faseriger Coelestin von Dornburg bei Jena. Göttinger gelehrte Anzeigen 1816, 1962.

A. Breithaupt: C. A. S. Hoffmann's Mineralogie. Freiberg 1816, **3a**, 190.

1817.

Brandes: Coelestin aus dem Fassathale. Schweiger's Journal für Chemie und Physik 1817, **21**, 177.

1821.

K. C. von Leonhard: Handbuch der Oryktognosie. Heidelberg 1821, 600.

F. Stromeyer: Untersuchungen über die Mischung der Mineralkörper. Göttingen 1821. (pp. 203—221 Coelestin von Dornburg, Münden und Girgenti.)

1822.

Haüy: Traité de Minéralogie. Paris 1822, **2**, 30.

Moricand et Soret: Mémoire sur plusieurs cristallisations nouvelles de Strontiane sulfatée. Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève 1822, tome 1, 2^{me} partie.

1823.

W. Philipps: An elementary introduction to the knowledge of Mineralogy. 3^{d} edition,*) London 1823, 186.

1824.

F. Mohs: Grundriss der Mineralogie. Dresden 1824, **2**, 145.

1825.

W. Haidinger: Treatise on Mineralogy by Fr. Mohs. Edinburgh 1825, **2**, 126.

F. Kupffer: Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin 1825. (p. 100 Coelestin aus Sicilien.)

1827.

A. Breithaupt: Ueber den Kalkschwerspath oder krummschaligen Schwerspath von Freiberg. Poggendorff's Annalen 1827, **9**, 497.**) (Enthält eine beträchtliche Anzahl Dichte-Bestimmungen verschiedener Coelestin-Vorkommen und eine Notiz über den Coelestin von Scharfenberg bei Meissen.)

*) In den älteren Auflagen sind noch keine Buchstabensignaturen in den Krystallzeichnungen gegeben.

) Von Herrn Stuber (Groth's Zeitschrift 1891, **19, 437) falsch citirt als Poggendorff's Annalen 1829, **11**.

1828.

C. Hartmann: Handwörterbuch der Mineralogie. Leipzig 1828, 262.

1831.

E. F. Glocker: Handbuch der Mineralogie. Nürnberg 1831, 906.

1833.

Suckow: Die Krystalle des Coelestins von Dornburg bei Jena. Poggendorff's Annalen 1833, **29,** 504.

1835.

Kurr: Coelestin mit Strontianit in Ammonites Bucklandi von Vaihingen bei Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1835, 48.

1836.

T. Thomson: Outlines of Mineralogy, 1836, **1,** 111. (Coelestin vom Erie-See.)

1838.

A. Lévy: Description d'une collection de minéraux, formée par M. H. Heuland. Londres 1838, **1,** 220.

W. Dunker: Vorkommen von schwefelsaurem Strontian in der Weser Gegend. Hausmann's Studien des Göttinger Vereins bergmännischer Freunde, 1838, **4,** 280.

1839.

E. F. Glocker: Grundriss der Mineralogie. Nürnberg 1839, 632.

Fr. Mohs: Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches; II. Theil, bearbeitet von Zippe. Wien 1839, 126.

1841.

A. Breithaupt: Handbuch der Mineralogie. Dresden und Leipzig 1841, **2,** 187.

1842.

D. Wiser: Schwefelsaurer Strontian von Bex im Waadt. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1842, 218.

G. Rose: Reise nach dem Ural. Berlin 1842, **2**, 239. (Coelestin von der Sernaja Gora.)

1843.

C. Hartmann: Handbuch der Mineralogie. Weimar 1843, **2**, 222.

1845.

A. Dufrénoy: Traité de Minéralogie. Paris 1845, **2**, 200.

1846.

M. Hörnes: Coelestin von Herrengrund und von Leogang. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1846, 772.

1847.

J. F. L. Hausmann: Handbuch der Mineralogie 1847, **2**, 1116.

R. Blum: Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Stuttgart 1847, 177. (Coelestin als Versteinerungsmittel von Ampullaria bei St. Cassian in Tirol.)

Haidinger: Ueber schwefelsauren Strontian von Skotschau in Schlesien. Oesterreich. Blätter für Litteratur 1847, 186. 735.

1849.

G. Leonhard: Topographische Mineralogie der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1849, 805. (p. 832 amerikanische Coelestin-Vorkommen.)

1850.

A. Kenngott: Coelestin (von Bristol). Mineralogische Untersuchungen, Breslau 1850, 2. Heft, 113.

Hugard: Étude cristallographique de la strontiane sulfatée et description de plusieurs formes nouvelles de cette substance. Annales des Mines, Paris 1850, **18,** 3. Comptes rendus 31, 169. (Coelestin von Bristol, Leogang, Sicilien, Herrengrund, Erie-See und Montecchio Maggiore.)

1851.

Hausmann: Krystallisations System des Karstenits nebst Beiträgen zur Kunde des Homöomorphismus im Mineralreiche. (Vergleich*) mit Baryt und Coelestin.) Göttinger Nachrichten 31. März 1851, 65.

1852.

Liebener und Vorhauser: Die Mineralien Tirols. Innsbruck 1852. (p. 70 Coelestin.)

Breithaupt: Coelestin von der Sierra Almagnera. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1852, **6,** 66.

Manross: Darstellung des Coelestins. Annalen der Chemie und Pharmacie 1852, **82,** 348. Pharmaceutisches Centralblatt 1852, 726. Journal für praktische Chemie 1853, **58,** 55.

Miller and Brocke: Philipp's Mineralogy. London 1852, 527.

A. Müller: Krystallisirter schwefelsaurer Strontian (in Lias-Ammoniten des Schönthals). Verhandlung der naturforschenden Gesellschaft in Basel 1852, **10,** 103; referirt im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1854, 75.

1853.

E. Schmid: Die organischen Reste des Muschelkalkes im Saale-Thale bei Jena. (Vorkommen des faserigen Coelestins). Neues Jahrbuch für Mineralogie 1853, 11.

*) Durch welchen Hausmann zur Annahme einer nahen Verwandtschaft gelangte.

C. von Hauer: Analyse des gelben Coelestins von Ischl. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Wien 1853, **4**, 397.

R. Richter: Gäa von Saalfeld. (Vorkommen des faserigen Coelestins). Oster-Programm der Realschule zu Saalfeld; referirt im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1853, 614.

1855.

Gergens: Ueber das Vorkommen von Coelestin im Mainzer Becken. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1855, 172.

von dem Borne: Ueber Coelestin von Pschow bei Ratibor. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1855, **7**, 454.

von Zepharovich: Coelestin von Elhotta bei Pilsen. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Wien 1855, **6**, 162.

1856.

J. Micksch: Coelestin im Letten der Pilsener Kohlenformation. Zoologisch-mineralogischer Verein. Regensburg 1856, **9**, 15.

Merian: Coelestin von Frohburg bei Solothurn. Verhandlung der naturforschenden Gesellschaft. Basel 1856, **2**, 295.

1857.

M. Websky: Ueber einige Krystallformen des Coelestins von Pschow bei Rybnik in Oberschlesien. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1857, **9**, 303.

J. Grailich und V. von Lang: Untersuchungen über die physikalischen Verhältnisse krystallisirter Körper. Sitzungsbericht der Akademie. Wien 1857, **27**, 33. (Coelestin von Girgenti und Herrengrund.)

A. des Cloizeaux: De l'emploi des propriétés optiques biréfringentes en minéralogie. Annales des Mines 1857, **11.** (Coelestin p. 314, im Seperat-Abdruck p. 54.)

1858.

R. P. Greg und W. G. Lettsom: Manual of the mineralogy of Great Britain and Ireland. London 1858. (Coelestin p. 67.)

Hugard: Dolomie de la Vallée de Binn et ses minéraux (Célestine et Barytocélestine). Comptes rendus 1858, **46,** 1263.

A. des Cloizeaux: Sur l'emploi des propriétés optiques biréfringentes pour la détermination des espèces cristallisées. Annales des Mines, Paris 1858, **14.** (Coelestin p. 359, im Separat-Abdruck p. 23.)

1859.

V. v. Zepharovich: Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich. Wien 1859. (Coelestin pp. 117 und 500.)

Fr. Pfaff: Untersuchungen über die Ausdehnung der Krystalle durch die Wärme. Poggendorff's Annalen 1859, **107,** 148. (Coelestin p. 151.)

H. Dauber: Ermittelung krystallographischer Constanten und des Grades ihrer Zuverlässigkeit. Poggendorff's Annalen 1859, **108,** 448. (Coelestin aus Sicilien.)

1860.

Wicke: Neuer Fundort von Coelestin. (Wassel bei Lehrte in Hannover). Chemisches Centralblatt 1860, **5,** 490. Archiv für Pharmacie 1860, **62,** 32.

Kenngott: Coelestin von Maret in Wallis. Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschung im Jahre 1860, Leipzig 1862, 195.

Schrauf: Zusammenstellung von Beobachtungen am Coelestin. Sitzungsbericht der Akademie. Wien 1860, **39,** 915.

Rammelsberg: Handbuch der Mineralchemie. Leipzig 1860. (Coelestin p. 260, neue Analysen: von Maddrell des Coelestins von Dornburg, und von Leonhard des Coelestins vom Thieder-Berge bei Braunschweig.)

1863.

E. Schmid: Ueber den Coelestin in der Thüringer Trias. Poggendorff's Annalen 1863, **120,** 637.

R. Blum: Dritter Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Erlangen 1863, 218. (Chalcedon nach Coelestin von Girgenti.)

1865.

A. Breithaupt: Coelestin von Tharand. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1865, **24,** 319. Mineralogische Studien 1866, 20. (Nach Frenzel (cfr. unten 1874) ist jedoch dieser vermeintliche Coelestin Baryt.)

1866.

A. Kenngott: Die Minerale der Schweiz. Leipzig 1866. (Coelestin p. 328.)

A. Sadebeck: Schwerspath (rectius Coelestin) aus Aegypten. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1866, **18,** 652.

Frémy: Reproduction artificielle de célestine. Comptes rendus 1866, **63,** 714.

Kokscharow: Materialien zur Mineralogie Russlands. St. Petersburg 1866, **5,** 5.

1867.

O. Fraas: Aus dem Orient. Stuttgart 1867. (p. 123 Coelestin von Mokkatam.)

A. Kenngott: Ueber die alkalische Reaktion einiger Minerale. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1867, 302. (Coelestin*) p. 317.)

*) Reagirt an sich nicht alkalisch, aber stark nach dem Glühen im Glaskolben, wohl in Folge einer Reduction durch organische Substanz.

F. Sandberger: Coelestin im Wellenkalk der Umgegend von Würzberg. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1867, 449.

A. des Cloizeaux: Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux etc. Institut Impérial de la France, Recueil des Savants étrangers; Paris 1867 **18,** 557. (Separat-Abdruck p. 47.)

1868.

J. D. Dana: System of Mineralogy. New-York 1868. (Coelestin p. 619.)

F. Ullik: Ueber einige Coelestine und ihre Zersetzungsprodukte (Baryum-haltiger Coelestin vom Greiner und Coelestin von Frankstown in Pennsylvanien). Sitzungsbericht der Akademie. Wien 1868, **57** (I), 929.

1869.

Bauermann und Foster: Vorkommen von Coelestin im Tertiärgebirge von Aegypten. Philos. Magaz. London 1869, **38,** 162.

A. Auerbach: Krystallographische Uutersuchung des Coelestins. Sitzungsbericht der Akademie. Wien 1869, **59** (I), 549.

1870.

H. Guthe: Coelestin am Lindener Berge. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover 1870, 38; referirt im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1870, 482.

A. Scacchi: Ueber Coelestin-Pseudomorphosen. Accad. Scienze Napoli, März 1870.

1871.

A. d' Achiardi: Su di alcuni minerali della Toscana etc. Bolletino del R. Comitato geologico d' Italia, Firenze 1871, **2,** 134. (p. 136 Coelestin vom Monte di Zoccolino, Prov. Siena; vom Botro de' Gabbri

bei Jano und San Vivaldo, Prov. Florenz; vom Monte Bamboli, Prov. Grosseto.)

1872.

H. Eck: Rüdersdorf und Umgegend. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen etc. Berlin 1872, Band 1, Heft 1. (Coelestin p. 58.)

A. Arzruni: Ueber den Coelestin von Rüdersdorf und Mokkatam. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Berlin 1872, 477.

A. Arzruni: Ueber den Einfluss isomorpher Beimengungen auf die Krystallgestalt des Coelestins. Ebenda p. 484.

1873.

V. v. Zepharovich: Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich. II. Band, Wien 1873. (Coelestin p. 101.)

E. Jannetaz: Sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés. Annales de chimie et de physique 1873, **29,** 5.

1874.

A. Frenzel: Mineralogisches Lexikon für das Königreich Sachsen. (Coelestin p. 73.)

A. Schrauf: Coelestin vom Banat (von Steyerdorf). Tschermak's Mineralogische Mittheilungen 1874, 95.

1875.

A. Kenngott: Ueber Coelestin-Zwillinge.*) Neues Jahrbuch für Mineralogie 1875, 293.

de Gouvenain: Observation d'une brèche avec strontiane sulfatée et plomb sulfatée dans la cheminée ascensionelle de la source thermale de Bourbon-l'Archam-

*) Nach einer Symmetrie-Ebene (der Richtung der Hauptspaltbarkeit)!

bault (Allier). Comptes rendus, Paris 1875, **80,** 1297.

1876.

W. W. Stoddart: On the occurrence of celestine in the Keuper marls, and its influence on the composition of plants. Mineralogical Magazine and Journal of the Mineralogical Society, London 1876, Vol. 1, No. 1, 4.

G. Leonhard: Die Mineralien Badens. Stuttgart 1876. (Coelestin p. 11.)

1877.

L. Bombicci: Contribuzioni di mineralogia italiana (Coelestin aus der Romagna). Memor. Accad. sc. d. Instituto di Bologne 1877; referirt in Groth's Zeitschrift **2,** 507.

A. Schrauf: Atlas der Krystallformen des Mineralreichs. Wien 1877. (Coelestin Taf. 47—48).

A. Arzruni: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Brechungsexponenten der natürlichen Sulfate des Baryum, Strontium und Blei. Groth's Zeitschrift 1877, **1,** 165. (Ueber Coelestin p. 177.)

A. Koch: Neue Fundorte des Coelestins in Siebenbürgen. Tschermak's Mineralogische Mittheilungen 1877, 317.

1878.

W. G. Hankel: Ueber die thermoelektrischen Eigenschaften des Apatits, Brucits, Coelestins etc. Abhandlung der mathematisch-physikalischen Klasse der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1878, Band 12, No. 1.

P. Groth: Die Mineralien-Sammlung der Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg. Strassburg 1878. (Coelestin p. 146.)

E. Fugger: Die Mineralien des Herzogthums Salzburg. Salzburg 1878. (Coelestin p. 66.)

1879.

A. von Lasaulx: Ueber Coelestin von Ville-sur-Saulx in Frankreich. 57. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft fur vaterländische Cultur 1879, 176.

A. von Lasaulx: Beobachtungen in den Schwefel-Districten von Sicilien. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1879, 490. (Ueber Coelestin p. 509.)

Babcock: Ueber den Coelestin aus dem Muschelkalk von Jühnde bei Göttingen. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1879, 835.

F. von Hauer: Ein neues Vorkommen von Coelestin*) im Banate (aus dem Neocom-Kalk vom Stefans-Stollen in der Schittjn bei Steyerdorf). Verhandlung der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien 1879, 216.

J. N. Collie: On the Celestine and Barytocelestine of Clifton. Mineralog. Magaz. and Journal of the Mineralog. Society. London 1879, Vol. 2, No. 11, 220.

J. Domeyko: Mineralojia. 3. edic. Santiago 1879. (p. 474 Celestina barítica de Coro-Coro en Bolivia, mit 12,80 Procent BaO.)

1880.

A. Schmidt: Coelestin von Perticara. Természetrajzi Füzetec 1880, **4** 3; referirt in Groth's Zeitschrift **6,** 99.

A. Frenzel: Mineralogisches aus Kaukasien. Tschermak's Mineralogische Mittheilungen, Neue Folge, 1880, **2,** 125. (Coelestin von Saritasch p. 130.)

1881.

Behrens: Darstellung mikroscopischer Coelestin-Krystalle. Akad. Wetenschapen, Amsterdam 1881, **17,** 2.

*) Früher für Arragonit gehalten.

1882.

A. von Lasaulx: Ueber Schwefel und Coelestin von Kokoschütz in Schlesien. Sitzungsbericht der Niederrheinischen Gesellschaft, Bonn, 6. Februar 1882, p. 48.

E. S. Dana: Third Appendix to the 5th edition of Dana's Mineralogy. New-York 1882. (Coelestin p. 21, Richtigstellung des Fundortes des ältest-bekannten Coelestin-Vorkommens in Pennsylvanien.)

1883.

A. Gorgen: Sur la reproduction artificielle de la barytine, de la célestine et de l'anhydrite. Comptes rendus, Paris 1883, **96,** No. 24, 1734.

Dieulafait: Gisements, association et mode probable de formation de la barytine, de la célestine et de l'anhydrite. Comptes rendus, Paris 1883, **97,** No. 1, 51.

1884.

R. Panebianco: Krystallform des Vicentiner Coelestin. Atti della società Veneto-Trentina di Scienza naturali, Sett. 1884, **9,** 2; referirt in Groth's Zeitschrift **11,** 400.

Fr. Koch: Chemische Analyse von zwei Coelestinen, gefunden in der Umgegend von Bács. Vegytani Lapok 1884, **2,** 153; referirt in Groth's Zeitschrift **10,** 100.

Lenze: Ueber Coelestin, Baryt und Kalkspath aus Württemberg. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturfreunde in Württemberg. Stuttgart 1884, 53; referirt in Groth's Zeitschrift **11,** 441 und im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1886, **2,** 190.

1885.

G. Benkö: Ein neues Vorkommen von Coelestin und Baryt in Siebenbürgen. Orv.-term. Ertek 1885, **10,** 57; referirt in Groth's Zeitschrift **11,** 263.

1886.

C. Hintze: Ueber Coelestin von Lüneburg und das Studium von Vicinalflächen. Groth's Zeitschrift **11,** 220.

C. Bärwald: Untersuchung einiger Coelestine. Groth's Zeitschrift **12,** 228.

A. Koch: Mineralogische Mittheilungen aus Siebenbürgen. (Coelestin von Túr). Orv. term. tud. Ertesitô 1886, **11,** 211; referirt in Groth's Zeitschrift **13,** 608.

G. Gürich: Ueber Pseudomorphosen von Kalkspath nach Coelestin aus dem unteren Muschelkalk von Gross-Strehlitz. 64. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau 1886, 129.

1887.

Th. Siweh: Coelestin von Lüneburg. Groth's Zeitschrift **12,** 439.

R. H. Solly: Celestine from a new locality in Gloucestershire. Mineralogical Magazine and Journal of the Min. Society. London 1887, No. 34, 142.

H. G. Madan: Celestine from Yate, Gloucestershire. Nature 1887, **35,** 391; referirt in Groth's Zeitschrift **15,** 524.

G. Bettanini: Coelestin-Krystalle von Montecchio-Maggiore. Rivista scientifico-industriale di Firenze 1887; referirt in Groth's Zeitschrift **14,** 507 und im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1888, **1,** 401.

G. B. Negri: Celestina incrostante una brecciola basaltica di Montecchio Maggiore. Revista di Mineralogia e Cristallografia 1887, **1,** 33; referirt in Groth's Zeitschrift **14,** 514 und im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1888, **1,** 401.

A. H. Chester: Blassrother Coelestin von Lairdsville bei Hamilton College, New-York. American Journal of science 1887, **33,** 284; referirt in Groth's Zeitschrift **14,** 296.

A. Gorgen: Production artificielle de la barytine, de la célestine et de l'anhydrite. Bulletin de la Société Française de Minéralogie 1887, **10,** 284.

L. Bourgeois: Application d'un procédé de De Sénarmont à la reproduction par voie humide de la célestine et l'anglésite. Bulletin de la Société Française de Minéralogie 1887, **10,** 323. Comptes rendus 1887, **105,** 1072.

W. Stahl: Coelestin und Nautilus aratus (von Rosswangen bei Spaihingen in Württemberg). Chemiker-Zeitung 1887, **11,** 508.

A. Koch: Neues Coelestin- und Baryt-Vorkommen in der Nähe von Torda. Math. és. term. tud. Értesitö 1887—1888, **6,** 78; referirt in Groth's Zeitschrift **17,** 510.

K. Zimányi: Die krystallographischen Verhältnisse des Baryts und Coelestins vom Dobogó-Berge. Ebenda 1887—88, **6,** 84; referirt in Groth's Zeitschrift **17,** 512.

1888.

J. Beckenkamp: Strontianit und Coelestin vom Kaiserstuhl. Groth's Zeitschrift **14,** 67. (Coelestin p. 72.)

E. Nyiredi: Durchschnittliche Zusammensetzung der Coelestin-Schicht zu Koppánd. Vegytani Lapok 1888, **6,** 56; referirt in Groth's Zeitschrift **17,** 515.

F. Koch: Quantitative Analyse des Coelestins und Baryts von Koppánd Ebenda **6,** 58; referirt in Groth's Zeitschrift **17,** 515.

A. Koch: Ein neues Coelestin- und Baryt-Vorkommen in der Nähe von Torda in Siebenbürgen. Tschermak's Mineralogische Mittheilungen, Neue Folge **9,** 416.

H. Traube: Die Minerale Schlesiens. Breslau 1888. (p. 69 Coelestin von Pschow.)

H. J. Johnston-Lavis: Note on the occurrence of celestite containing nearly fourteen percent of free

sulphur. Mineralogical Magazine and Journal of the Min. Society, London 1888, **8,** No. 36, 28.

A. Sella: Ueber den Sellaït und seine Begleiter. (Coelestin vom Gebroulaz-Gletscher bei Modane in Savoyen.) Accad. dei Lincei, Rom 1888, **4,** 454; referirt in Groth's Zeitschrift **18,** 112.

J. Niedzwiedzki: Beitrag zur Kenntniss der Mineral-Lagerstätte auf dem Felde Pomiarki bei Truskawicz in Galizien. Verhandlung der geologischen Reichsanstalt, Wien 1888, 239; ref. in Groth's Zeitsch. 18, 660 und im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1889, **2,** 421.

Bourgeois et Etard: Production artificielle de barytine, de célestine et d'anglésite. Bulletin de la Société Française de Minéralogie. Paris 1888, **11,** 57.

Michel-Lévy et Lacroix: Les minéraux des roches. Paris 1888. (Coelestin p. 159, Angabe von Brechungsquotienten.)

1889.

A. Koch: Ergänzende Beobachtungen über das Coelestin- und Baryt-Vorkommen bei Torda in Siebenbürgen. Tschermak's Mineralogische Mittheilungen, Neue Folge **10,** 89.

1890.

G. H. Williams: Celestite from Mine Co., W. Va. Americ. Journal of science 1890, **39,** 183.

G. H. Williams: Coelestin von Mineral County, West-Virginia. Groth's Zeitschrift **18,** 1.

G. Chr. Hoffmann: Minerals occurring in Canada. Montreal 1890. (Coelestin p. 78.)

L. Michel: Sur un nouveau gisement de célestine (Brousseval près Vassy). Bulletin de la Société Française de Minéralogie 1890, **13,** 319.

1891.

L. Buckrucker: Die Mineralien der Erzlagerstätten von von Leogang in Salzburg. Groth's Zeitschrift **19**, 113. (Coelestin p. 153.)

J. Stuber: Coelestin von Scharfenberg in Sachsen. Ebenda **19**, 437.

1892.

E. S. Dana: Descriptive Mineralogy. (J. D. Dana's System of Mineralogy, 6th edit.) New-York 1882. (Coelestin p. 905.)

Die Zusammenstellung der Litteratur über den Coelestin erschien wünschenswerth, weil bisher eine solche noch nirgends gegeben worden ist,*) und sie doch geeignet ist, an sich schon ein Bild von der historischen Entwickelung unserer Kenntniss von den Eigenschaften und dem Vorkommen des Minerals zu geben.

Was das geologische Vorkommen des Coelestins anbelangt, so findet sich derselbe besonders häufig in Drusen von Kalkstein, auch in Mergel und Sandstein, in Gyps-, Steinsalz- und Thonlagern, in verschiedenen Formationen, am häufigsten in Trias und Tertiär; auch als Ausfüllung von Hohlräumen in Versteinerungen, in Ammoniten und dergl. Mit Schwefel kommt Coelestin in vulkanischen Gegenden vor. Seltener sind die Fundstätten auf Erzlagern. Zu bemerken ist noch, das Coelestin auch als recente Neubildung beobachtet worden ist.

Der Urgneissformation gehören an die Vorkommen in den Laurentischen Schichten von Bagot in Renfrew County in Canada und im Laurentischen Kalkstein von Landsdown in Leeds County, ebenfalls in Canada.

Im Untersilur liegt das Vorkommen von Kingston, Frontenac County in Canada, im Trenton-Kalkstein.

Im Obersilur das vom Lake Erie, im dolomitischen Kalkstein der Water-Lime-Gruppe.

*) Auch die Zusammenstellung nur der krystallographischen Litteratur über den Coelestin bei Herrn V. Goldschmidt (Index der Krystallformen der Mineralien 1886, **1**, 448) ist bei weitem nicht vollständig, abgesehen davon, dass gerade in den letzten Jahren sich die Coelestin-Litteratur sehr vermehrt hat.

Zum Devon zählt der Coelestin im Helderberg-Kalkstein von Mineral County in West-Virginia.

Im Kohlenkalk findet sich Coelestin an einzelnen Punkten der Umgegend von Bristol, sonst dort in Keuper-Mergel.

Als Carbonisch kann auch das Coelestin-Vorkommen von Elhotta bei Pilsen angesehen werden, wo das genannte Mineral die Kluftwände kleiner, im Steinkohlen-Letten liegender Thonkugeln auskleidet.

In der Trias trifft man, wie schon angedeutet, den Coelestin häufig. Auf der Seiser-Alp kommt er in triadischen Kalksteinen, den sogenannten Cipit-Kalken vor. Dem Muschelkalk gehören an die Coelestine von Rüdersdorf bei Berlin, Jühnde bei Göttingen und Gross-Strehlitz in Schlesien; in Keuper-Mergel findet sich der Coelestin von Lüneburg, in thonigem Mergel und Keupersandstein der Coelestin von Günsberg, nordöstlich von Solothurn. Die Coelestine von verschiedenen Punkten der Umgegend von Bristol trifft man, wie schon erwähnt, entweder in rothem Keuper-Mergel oder in Hohlräumen des Kohlenkalks.

In der Thüringer Trias tritt der Coelestin in drei verschiedenen Horizonten auf:

1. In der Myophorien- oder Coelestin-Schicht, dem untersten Gliede des Muschelkalks; hierher gehört das berühmte Vorkommen von Dornburg, ebenso das bei Zwetzen, Wogau, am Fusse der Kern- und Gleissberge.
2. Im obersten Gliede des Muschelkalks, dem Schaumkalk, am oberen Ende des Mühlthals (vor dessen unterem Ende Jena liegt) in Hohlräumen, wie sie resorbirten Muschelschalen entsprechen.
3. In der Lettenkohle (Keuper) im Salzschacht auf dem Johannisfelde bei Erfurt.

Zum Jura zählen: Das Vorkommen von Frohburg bei Solothurn, in Kalkknauern des oberen Lias, sowie das von Schönthal bei Liestal im Baselland, in Nestern des Gryphitenkalkes, ebenfalls Lias; zum Malm das Vorkommen der Lindener Berge bei Hannover, in Mergeldolomiten der

Oxfordgruppe, sowie das von Ville-sur-Saulx in Frankreich in Kimmeridge-Mergeln.

In der Kreide-Formation findet sich, und zwar im Neocom-Kalk, der Coelestin von Stefansstolln bei Steyerdorf im Banat.

Im Tertiär sind wiederum die Fundstätten von Coelestin sehr mannigfaltig. Hierher gehören die schönen sicilischen Vorkommen, das vom Montmartre bei Paris (Oligocän), von Pschow in Oberschlesien (Miocän) in einem dem tertiären Thon eingelagerten Kalkstein, Kokoschütz in Schlesien in miocänen Gypsmergeln, von dem Thieder-Berge bei Braunschweig, sowie das Vorkommen von Mokkatam in Aegypten (Nummilitenformation) und auch das siebenbürgische auf der Berglehne Dobogó bei Koppánd in der Nähe von Torda in Schichten, welche der obermediteranen Stufe der Neogen-Reihe angehören.

Vorkommen auf Erzlagerstätten sind die von Leogang in Salzburg, Herrengrund in Ungarn, Scharfenberg in Sachsen und Condorcet in Frankreich, hier zusammen mit Bleiglanz und Zinkblende.

Der Coelestin von Montecchio Maggiore im Vicentin tritt auf als Ausfüllung der Hohlräume von Basalt-Mandelstein, der von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl in Phonolith.

Als Neubildung fand sich der Coelestin in der Brunnenleitung von Bourbon-l'Archambault im Département Allier.

Das natürlich vorkommende Strontiumsulfat wurde als solches zuerst durch eine Analyse Klaproths im Jahre 1797 erkannt, und zwar „des schwefelsauren Strontianits aus Pennsylvanien", welcher „erst seit wenigen Jahren, und zwar anfangs unter dem Namen blauer, faseriger Gyps von Frankstown in Pennsylvanien bekannt geworden war." „Nachdem die Strontianerde sich als eine eigenthümliche, chemisch-einfache Erde bestätigt hatte, liess sich erst erwarten, dass selbige anstatt der Kohlensäure, wie im Strontianit aus Schottland, auch mit Schwefelsäure verbunden vorkommen würde." Und in der That fand Klaproth seine Erwartung, dass das analysirte Fossil in

schwefelsaurer Strontianerde bestehen würde, völlig bestätigt: auf jene Vermuthung war Klaproth „vornehmlich durch dessen merklich geringeres eigenthümliches Gewicht als das der Schwerspathe" (nämlich 3,830) geführt worden, ferner „durch das faserige Gefüge desselben, indem auch die künstliche Verbindung der Strontianerde mit Schwefelsäure bei deren Auflösung in Vitriolöl den Fasern des Fossils ähnliche, obgleich kleinere und zartere Nadeln bildet." Klaproth fand 58% Strontianerde, 42% Schwefelsäure und eine Spur „Eisenkalk".

Das von Klaproth untersuchte Material war von Schütz aus Amerika mitgebracht und (im Jahre 1791) als „faseriger Schwerspath" beschrieben worden. Schon Emmerling aber, der das Mineral bei Schütz sah, bemerkte 1793: „als eine besondere Art des Schwerspaths scheint das vor der Hand noch nicht untersuchte Fossil von himmelblauer Farbe und faserigem Bruche, das man ohnlängst in der Gegend von Frankstown, Huntington County in Pennsylvanien entdeckt hat, betrachtet werden zu müssen," da seine „specifische Schwere" (3,714 nach Lichtenberg) nicht unerheblich von der „der Gypsarten" abweiche. Estner (1797) bringt das Mineral als „schwefelsaurer Strontianit", nachdem ihm Klaproth's Analyse durch mündliche Mittheilung zur Kenntniss gelangt war; als einzigen Fundort giebt Estner Frankstown in Pennsylvanien an und erwähnt, dass dieser von Schütz aus Amerika mitgebrachte faserige Strontianit anfangs für faserigen Gyps, von Werner aber für faserigen Schwerspath gehalten worden sei. Dieselben Angaben macht Emmerling im Jahre 1797. — Uebrigens ist die Fundorts-Angabe jenes classisch gewordenen amerikanischen Vorkommens nicht correct, wie Edw. S. Dana erst im Jahre 1882 eruirte. Der von Schütz aus Amerika mitgebrachte und von Klaproth analysirte Coelestin stammt nicht von Frankstown in Huntington County, sondern von Bell's Mills in Blair in Pennsylvanien.

Schon im Jahre 1781 hatte Dolomieu das ausgezeichnete Coelestin-Vorkommen in den Schwefelgruben auf Sicilien

entdeckt, dieses Mineral aber für Baryt gehalten, bis Vauquelin 1798 dasselbe durch Analyse als Strontiumsulfat bestimmte. Vauquelin fand 54% Strontian und 46% Schwefelsäure.

Der Name Coelestin (Zoelestin) wurde dem Mineral nach seiner himmelblauen Farbe an dem zuerst analysirten amerikanischen Vorkommen von Werner in seinem 1798 aufgestellten Mineralsystem beigelegt.*) Bei Lenz (1800) findet sich in Bezug auf das Vorkommen in Sicilien der Name Sicilianit, in Karsten's Tabellen (1800) der durch Gerhard zu Ehren von Schütz vorgeschlagene Namen Schützit.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Kenntniss des Coelestins wie in der so vieler anderer Mineralien lassen die Angaben bei Haüy (1801) erkennen. Von Analysen werden zwar nur die beiden schon erwähnten mitgetheilt, die des pennsylvanischen Coelestins von Klaproth und die des sicilianischen von Vauquelin. Dagegen giebt Haüy schon eine Reihe genauerer Krystallbestimmungen, in der auch jetzt von den meisten Autoren angenommenen, in der vorliegenden Arbeit gleichfalls beibehaltenen Aufstellung: das Spaltungsprisma als vertikales Prisma, für welches Haüy einen Winkel von 75° 12′ angiebt. Unter den „variétés" werden 7 verschiedene „Formes diterminables" aufgezählt. Die „variété unitaire" zeigt die Combination M (110), o (011); die „emoussée" M (110), o (011), c (001) (P)**); die „bisunitaire" a (100) (s), o (011), c (001) (P); die „dodécaèdre" M (110) o (001), d (102); die „épointée" M (110), o (011), d (102), c (001) (P); die „entourée" M (110),

*) Bekanntlich wurden die von Werner in seinen Vorlesungen aufgestellten Mineralsysteme, deren Ordnung er im Laufe der Jahre immer veränderte, meist nur mündlich überliefert: einzelne erschienen in Werken anderer Autoren, so das System von 1798 in der 2. Auflage von Emmerling's Mineralogie im Jahre 1799.

**) Die hinter dem Miller'schen Symbol eingeklammerten Buchstaben sind die von Haüy gebrauchten: zumeist ist aber Haüy's Buchstaben-Signatur üblich geblieben.

z(111), o(011), d(102), c(001)(P); die „anamorphique" a(100)(s), d(102), o(011), z(111), c(001)(P). Haüy macht darauf aufmerksam, dass unter den von Romé de l'Isle in seiner Cristallographie (Paris 1783, I, 586) beschriebenen „spaths séléniteux" sich wohl auch Coelestine befinden, und bringt mit Coelestin auch manche andere bisher als Baryt beschriebene Vorkommen in Verbindung, sodass schon eine ganze Reihe von Fundorten für „Strontiane sulfatée" namhaft gemacht wird. Als vornehmste Fundstätte wird Sicilien bezeichnet, speciell die Vals de Noto und de Mazara, nach den Daten von Dolomieu aus dem Jahre 1798, welcher Krystallgruppen von 25 kg Gewicht*) mitgebracht hatte. Die bis 27 mm langen Krystalle zeigten gewöhnlich die Form der „variété epointée" also Mode, zuweilen der „dodécaèdre" oder der „unitaire" also Mod oder Mo. Aehnliche, aber kleinere Krystalle Mode habe der Bürger Gillet in einem Gyps-Bruche bei Saint-Médard im Département de la Meurthe gefunden; bläuliche Krystalle Mod und Mode habe der Bürger Launoy aus Spanien mitgebracht. Faserige Massen von bläulicher Farbe, ähnlich dem Vorkommen von Frankstown in Pennsylvanien (dem Original-Coelestin) habe der Bürger Matthieu aus Nancy in einer Thongrube der Gemeinde Bouveron bei Toul im Département de la Meurthe entdeckt. Ferner käme am Montmartre eine Varietät in formlosen Massen von erdigem Aussehen vor, auf welchen neuerdings die Bürger Ménard und Lavaux kleine Krystalle der Form Mode gefunden hätten; auch seien in derselben Gegend Krystalle ocadz beobachtet worden. Haüy bemerkt, dass man die Krystalle des Strontiumsulfats leicht von denen des Bariumsulfats, mit denen sie früher meist verwechselt worden seien, an dem um etwa $3^1/_2{}^0$ abweichenden Prismenwinkel unterscheiden könne, und dass dieser Unterschied ihm schon aufgefallen,

*) Der Curiosität halber mag erwähnt werden, wie wenig offenbar Haüy sich noch an das erst kürzlich eingeführte Gewichts-System gewöhnt hatte; er schreibt: „quelques-uns (groupes) pèsent 25 Kilomètres u plus de 50 livres.

bevor durch die Analysen von Vauquelin an den sicilianischen Krystallen deren Zusammensetzung erkannt worden sei. In seinem Tableau comparatif*) (Paris 1809, p. 14) sagt Haüy nichts wesentlich Neues über den Coelestin; in der zweiten Auflage seines Traité de Minéralogie vom Jahre 1822 sind die Analysen noch nicht vermehrt,**) wohl aber die Krystall-Combinationen, indem zu den früheren sieben noch drei neue hinzutreten: die „variété apotome" mit o (011), n (133) von Bougival bei Paris und vom Montmartre, die „dioxynite" mit o (011), n (133), d (102) von Meudon bei Paris und die „sous-sextuple" mit M (110), d (102), l (104), o (011), c (001) (P). In Bezug auf die vermehrt angegebenen Fundorte tritt das Bestreben hervor, die geologisch verschiedenen Arten des Vorkommens zu charakterisiren, doch beabsichtigte Haüy anscheinend nicht, alle inzwischen entdeckten Vorkommen vollständig aufzuzählen, und steht darin bedeutend gegen Leonhard (1821) zurück.

Breithaupt stellte 1816 (in Hoffmann's Mineralogie) 4 Arten der „Gattung" Coelestin auf, indem er faserigen, strahligen, schaligen und säulenförmigen Coelestin unterschied. Ziemlich reichlich sind schon die Fundorts-Angaben, doch werden sie, wie schon angedeutet, durch diejenigen bei K. C. von Leonhard (1821) übertroffen. Auch sind die Fundorte nach der Art des geologischen Vorkommens geordnet. Hinsichtlich der Krystallformen beschränkt sich Leonhard jedoch auf die älteren Angaben von Haüy.

Eine neue krystallographische Untersuchung enthält das Mémoire von Moricand und Soret von 1821; es handelt sich um Krystalle von Sicilien, von Bex und Aarau in

*) Deshalb in der Litteratur-Uebersicht nicht aufgeführt.

**) Obschon seit Klaproth und Vauquelin inzwischen mehrere neue Analysen ausgeführt waren: von V. Rose 1808 von späthigem Coelestin ohne Fundorts-Angabe; von Stromeyer, Analysen der Coelestine von Münden, Dehrshelf, Dornburg und Girgenti; von J. R. Meyer 1813 des Coelestins von Aarau in der Schweiz; von Brandes 1817 des Coelestins aus dem Fassathal.

der Schweiz, sowie von Conilla. Moricand und Soret bedienen sich der Haüy'schen Krystallsymbole- und Buchstabensignatur. Die von ihnen neu beobachteten Formen sind: b (010), δ (108), ϱ (018), μ (132) und T (250)*).

Moricand und Soret identificiren die am Coelestin von Girgenti beobachtete Form μ (132) zwar mit dem schon von Haüy (1822) an Krystallen von Meudon beobachteten μ (133) (n), indess beweist die Zone Mo und der angegebene Winkel zu M, dass nicht (133), sondern (132) vorlag.

Ueber das weitere successive Hinzutreten neu entdeckter Formen gibt die später folgende Tabelle einen Ueberblick, indem jeder Form der Name des Autors begefügt ist, welcher sie zum ersten Male erwähnt, nebst der auf die übrige Litteratur-Uebersicht verweisenden Jahreszahl.

Hier mag nur noch gesagt werden, dass bis zur ersten Hälfte dieses Jahrhunderts besonders Hugard (1850) eingehende krystallographische Untersuchungen am Coelestin anstellte, und zwar an Krystallen von Bristol in England, Leogang in Salzburg, Sicilien, Herrengrund in Ungarn, Montecchio im Vicentin und Lake Erie in Nord-Amerika. Auch gelangte Hugard zur Aufstellung einer Reihe neuer Formen, von denen jedoch mehrere falsch bestimmt waren, wie Auerbach (1869) aus dem von Hugard angegebenen Zonenverband und den Winkel-Messungen Hugard's zeigte,**) sodass die falschen Symbole selbstverständlich nicht in die unten folgende Formentabelle aufgenommen worden sind. Die grösste Vermehrung der beobachteten Formen war dann Websky (1857) durch die Untersuchung der flächenreichen Krystalle von Pschow bei Ratibor in Ober-Schlesien zu verdanken.

*) Diese Form ist auf Veranlassung von Auerbach (1869) aus dem Formenverzeichniss des Coelestins wieder gestrichen worden, weil sie wohl identisch mit dem später von Hugard (1850) aufgefundenen n (120) sei. Jedoch gibt Auerbach zu, dass die von Moricand und Soret gemessenen Winkel dem Symbol (250) besser entsprechen.

**) An einem Krystall von Montecchio Maggiore in der Zone o (011) : a (100) die Formen z (111), y (221), x (441).

Die von Haüy gewählte Aufstellung der Coelestin-Krystalle wurde von den meisten Autoren als eine durchaus angemessene beibehalten. Mohs (1824) stellte in seinen Zeichnungen den Coelestin (ebenso den Baryt) derart, dass die Hauptspaltungsrichtung c (001) (P Haüy) als Querfläche und d (102) als vertikales Prisma erscheinen, das Spaltungsprisma M (110) also als Brachydoma. Lévy (1838) blieb bei der Aufstellung der Krystalle von Haüy, für die er nur seine eigenthümliche Symbolisirung einführte. Miller (1852) behielt gleichfalls die Haüy'sche Aufstellung bei, sodass seine Indices nur durch die ihm eigenthümliche Vertauschung der Horizontal-Axen sich von den unserigen unterscheiden. Diese Miller'sche Art der Symbolisirung, bei welcher die Querfläche (das Makropinakoid) als (010) erscheint, wurde auch von Grailich und Lang (1857) acceptirt; jedoch stellten Grailich und Lang die Coelestin-Krystalle so, dass die Hauptspaltungsrichtung wieder wie bei Mohs vertikal zu stehen kommt, aber als Längsfläche und das Spaltungsprisma als Makrodoma: unser c (001) in der Haüy'schen Aufstellung erscheint also bei Grailich und Lang als (100) und unser M (110) als (011)*), als verticales Prisma aber unser o (011). Diese Grailich-Lang'sche Aufstellung wurde auch von Auerbach (1869) gewählt. Massgebend für diese Stellung war das Bestreben, einem von Schrauf (Atlas der Krystallformen 1865, 1. Heft, p. 5; Lehrbuch der physikalischen Mineralogie 1868, **2**, 280) gemachten Vorschlage entsprechend, rhombische Krystalle so aufzustellen, dass die erste optische Mittellinie, beim Coelestin die kurze Diagonale des Spaltungsprismas, vertikal zu stehen kommt.**) Aus dieser Stellung und dem Gebrauch der Indices im Sinne Miller's folgt, dass Grailich-

*) In einer Zeichnung bei Grailich und Lang (1857 a. a. O. Taf. I. Fig. 12) erscheint der Krystall wieder in der Haüy'schen Stellung nur der spitze Winkel des Spaltungsprisma nach vorn.

**) Grailich stellte am liebsten die Krystalle so, dass die Krystallaxen a b c gleichsinnig den optischen Elasticitätsaxen a b c orientirt waren.

Lang's und Auerbach's Indices nur in umgekehrter Reihenfolge gelesen zu werden brauchen, um diejenigen in der jetzt üblichen Reihenfolge für die Aufstellung nach Haüy zu ergeben.

Diese Grailich-Lang-Auerbach'sche Stellung, welche auch von Schrauf (1877) beibehalten wurde, hat aber sonst wenig Anklang gefunden. Bei weitem die meisten Autoren, namentlich beinahe alle Forscher, welche über Coelestin gearbeitet haben, kehrten zur alten Aufstellung nach Haüy zurück. Die Aufstellung von Mohs, bei welcher die Hauptspaltungsrichtung und die prismatische Form d vertikal zu stehen kommen, wurde von Naumann in seinem Lehrbuch „Elemente der Mineralogie" angenommen; stellt man wie üblich, den stumpfen Prismenwinkel nach vorn, so wird die Ebene der Hauptspaltungsrichtung Längsfläche (Brachypinakoid). Diese Mohs-Naumann'sche Aufstellung wurde auch von Kokscharow (1866) und von Tschermak in seinem „Lehrbuch der Mineralogie" adoptirt und ist gleichfalls von Zirkel in den letzten Auflagen der Naumann'schen „Elemente der Mineralogie" beibehalten worden.*) Bei der Symbolisirung der Krystallflächen durch Indices ergiebt sich folgende Relation zwischen den aus den verschiedenen Aufstellungen resultirenden Symbolen, wenn man mit (h k l) die Indices einer Form in der jetzt allgemein üblichen Reihenfolge nach der Haüy'schen, auch in der unten folgenden Formentabelle beibehaltenen Stellung bezeichnet, mit (e f g) die Indices bei Miller (1852), mit (p q r) die nach der Mohs-Naumann'schen Stellung und mit (x y z) die Indices nach der von Grailich-Lang (resp. Auerbach-Schrauf) in Vorschlag gebrachten Aufstellung und in der von diesen Autoren gewählten Reihenfolge:**)

*) Wenigstens für die Zeichnungen und die Symbole der darin auftretenden Formen. Die Stellung von Auerbach wird von Zirkel daneben aufgeführt und sogar als die „zweckmässigste" bezeichnet.

**) Bei allen Symbolen bezieht sich der letzte Index auf die Vertical-Axe; auf die Brachydiagonale beziehen sich h, f, p, y und auf die Makrodiagonale k, e, q, x.

	Haüy	Miller	Naumann	Grailich-Lang
	h k l	= f e g	= p r q	= z y x
z. B. wird d =	(102)	(012)	(120)	(201)

In der nachstehenden Tabelle aller bisher am Coelestin beobachteten Krystallformen ist die von Goldschmidt (Index der Krystallformen 1886, **1**, 449) und von Dana (1892) gewählte Buchstabensignatur angewandt worden, welche im Allgemeinen der von Auerbach (1869) gegebenen entspricht. Die hinter dem Autor angegebene Jahreszahl bezieht sich auf die der vorliegenden Arbeit vorangestellte Litteratur-Uebersicht. Den noch fraglichen Formen ist ein ? vorgesetzt.*)

Pinakoide.

Makropinakoid	a	(100)	$\infty\breve{P}\infty$	Haüy 1801.
Brachypinakoid	b	(010)	$\infty\breve{P}\infty$	Moricand u. Soret 1821.
Basis	c	(001)	0P	Haüy 1801.

Prismatische Formen.

Vertical-Prismen:	M	(110)	∞P	Haüy 1801.
	n	(120)	$\infty\breve{P}2$	Hugard 1850.
(?)	T	(250)	$\infty\breve{P}\frac{5}{2}$	Moricand u. Soret 1821.
	γ	(650)	$\infty\bar{P}\frac{6}{5}$	Auerbach 1869.
	ω	(750)	$\infty\bar{P}\frac{7}{5}$	Auerbach 1869.
	u	(320)	$\infty\bar{P}\frac{3}{2}$	Auerbach 1869.
	t	(530)	$\infty\bar{P}\frac{5}{3}$	Auerbach 1869.
	p	(210)	$\infty\bar{P}2$	Websky 1857.
(?)	A	(10. 3. 0)	$\infty\breve{P}\frac{10}{3}$	Zimányi 1887.

**) Die von J. Dana (1868) noch gegebenen Formen (014) $\frac{1}{4}\breve{P}\infty$ und (382) $4\breve{P}\frac{8}{3}$ sind später von E. Dana (1992) nicht mehr aufgenommen worden, deshalb auch hier fortgelassen.

Brachydomen:	o =	(011)	$\breve{P}\infty$	Haüy	1801.
	ξ =	(0. 1. 12)	$\frac{1}{12}\breve{P}\infty$	Philipps	1823.
	ϱ =	(018)	$\frac{1}{8}\breve{P}\infty$	Moricand u. Soret	1821.
	r =	(015)	$\frac{1}{5}\breve{P}\infty$	Hugard	1850.
	i =	(013)	$\frac{1}{3}\breve{P}\infty$	Mohs-Zippe	1839.
	h =	(012)	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$	Hugard	1850.
	ζ =	(023)	$\frac{2}{3}\breve{P}\infty$	Websky	1857.
	ε =	(021)	$2\breve{P}\infty$	Hugard	1850.
Makrodomen:	k =	(101)	$P\bar{\infty}$	Hugard	1850.
(?)	M =	(1. 0. 10)	$\frac{1}{10}\bar{P}\infty$	Panebianco	1884.
	δ =	(108)	$\frac{1}{8}\bar{P}\infty$	Moricand u. Soret	1821.
	λ =	(2. 0. 11)	$\frac{2}{11}\bar{P}\infty$	A. Schmidt	1880.
	l =	(104)	$\frac{1}{4}P\bar{\infty}$	Haüy	1822.
	v =	(207)	$\frac{2}{7}P\bar{\infty}$	A. Schmidt	1880
	g =	(103)	$\frac{1}{3}P\bar{\infty}$	Mohs-Zippe	1839.
	d =	(102)	$\frac{1}{2}\bar{P}\infty$	Haüy	1801.
	e =	(304)	$\frac{3}{4}\bar{P}\infty$	Philipps	1823.
	X =	(908)	$\frac{9}{8}P\bar{\infty}$	Stuber	1891.

Pyramidale Formen.

Hauptreihe:	z =	(111)	P	Haüy	1801.
	α =	(115)	$\frac{1}{5}P$	Grailich u. Lang	1857.
	q =	(114)	$\frac{1}{4}P$	Mohs-Zippe	1839.
	f =	(113)	$\frac{1}{3}P$	Mohs-Zippe	1839.
	s =	(112)	$\frac{1}{2}P$	A. Schmidt	1880.
	σ =	(221)	$2P$	Arzruni	1872.
Brachypyramiden:					
	ϑ =	(124)	$\frac{1}{2}\breve{P}2$	Hintze	1886.
	y =	(122)	$\breve{P}2$	Mohs-Haidinger	1824/25.
	β =	(121)	$2\breve{P}2$	Grailich u. Lang	1857.
	K =	(253)	$\frac{5}{3}\breve{P}\frac{5}{3}$	Websky	1857.
	ω =	(5. 12. 10)	$\frac{6}{5}\breve{P}\frac{12}{5}$	Websky	1857.

$\varkappa$ =	(135)	$\frac{3}{5}\breve{P}3$	Miller	1852.
ψ =	(133)	$\breve{P}3$	Haüy	1822.
μ =	(132)	$\frac{3}{2}\breve{P}3$	Moricand u. Soret	1821.
Θ =	(131)	$3\breve{P}3$	Websky	1857.
η =	(277)	$\breve{P}\frac{7}{2}$	A. Schmidt	1880.
E =	(146)	$\frac{2}{3}\breve{P}4$	Websky	1857.
χ =	(144)	$\breve{P}4$	Miller	1852.
			(? Hugard	1850)
A =	(143)	$\frac{4}{3}\breve{P}4$	Websky	1857.
			(? Hugard	1850)
τ =	(142)	$2\breve{P}4$	Websky	1857.
B =	(153)	$\frac{5}{3}\breve{P}5$	Arzruni	1872.
L =	(155)	$\breve{P}5$	Stuber	1891.
G =	(169)	$\frac{2}{3}\breve{P}6$	Websky	1857.
φ =	(166)	$\breve{P}6$	Websky	1857.
F =	(187)	$\frac{8}{7}\breve{P}8$	Websky	1857.
J =	(1. 16. 24)	$\frac{2}{3}\breve{P}16$	Websky	1857.
π =	(1. 16. 16)	$\breve{P}16$	Websky	1857.
H =	(1. 24. 23)	$\frac{2\,4}{2\,3}\breve{P}24$	Websky	1857.

Makropyramiden:

V =	(524)	$\frac{5}{4}\bar{P}\frac{5}{2}$	Stuber	1891.
D =	(215)	$\frac{2}{5}\bar{P}2$	Panebianco	1884.
v =	(324)	$\frac{3}{4}\bar{P}\frac{3}{2}$	Websky	1857.

Wie sich nach der Ausführung genauer Messungen an Coelestin-Krystallen bald ergab, sind homologe Krystallwinkel am Coelestin ziemlich weiten Schwankungen unterworfen. Nachstehende Messungen von Haüy, Kupffer, Dauber, Kokscharow und Auerbach beziehen sich auf sicilianische Krystalle, wahrscheinlich auch die von Phillips und Mohs-Haidinger:

$M : M = (110) : (1\bar{1}0) =$	75°12′	Haüy	1822.
	76 0	Phillips	1823.

$M:M = (110):(0\bar{1}0) =$	76° 2′ 0″	Mohs-Haidinger	1824/25
	75°33 20	Kupffer	1823.
	75 47 20	an zwei Krystallen.	
	75 52 46	Dauber	1859.
	75 56 14	Kokscharow	1866.
	75 56	Auerbach	1869.

Noch bedeutender erwiesen sich die Schwankungen an Krystallen verschiedener Fundorte, wie z. B. folgende Messungen Auerbach's (1869) darlegen:

	$M:M = (110):(1\bar{1}0)$	$o:o = (011):(01\bar{1})$
Herrengrund in Ungarn	75°50′	75°59′44″
Girgenti in Sicilien	75 56	75 53 42
Bristol in England	76 1½	75 47 40
ferner Pschow n. Websky (1857)	76 28	75 52

Schon Websky hatte aus der Abweichung seiner gemessenen Winkel von den älteren Angaben von Haüy, Phillips, Mohs und Kupffer geschlossen, dass beim Coelestin von Pschow die erhebliche Abweichung durch einen starken Gehalt an Kalk oder Baryt hervorgebracht werde. Auch Hugard (1858) gab seiner Meinung dahin Ausdruck, dass die Winkelschwankungen beim Barytocoelestin*) aus dem Binnenthal in der Schweiz durch einen verschiedenen Gehalt an Baryum und Strontium veranlasst würden, obschon keine Analysen zur Stütze dieser Hypothese angeführt werden. Ebenso vermuthete Auerbach (1869) das Existiren variirender Mengen Baryumsulfat und diese als Ursache der Winkelschwankungen in den Krystallen des Coelestins. In Ermangelung genügender Analysen an reinem Material versuchte Auerbach durch eine Vergleichung der specifischen Gewichte die Gesetzmässigkeit zwischen Winkeländerung und Barytgehalt zu finden, indem mit dem Gehalt an Baryt das

*) Einem Strontium-haltigen Baryt, der wie die anderen sogenannten Barytocoelestine zum Baryt gehört. Diese Barytocoelestine sind deshalb in der eingangs stehenden Litteratur-Uebersicht nicht berücksichtigt worden.

specifische Gewicht des Coelestins steigen musste. In der That glaubte Auerbach auf diese Weise constatiren zu können, dass mit zunehmendem specifischen Gewicht der spitze Winkel MM wächst und der spitze Winkel oo abnimmt, wie aus der oben mitgetheilten Vergleichs-Tabelle für die Krystalle von Herrengrund, Girgenti und Bristol ersichtlich ist, an welchen Auerbach das specifische Gewicht zu 3,926 (Herrengrund), 3,959 (Girgenti) und 3,983 (Bristol) fand. Durch die entsprechende Veränderung der Winkel MM und oo wird bedingt, dass der Winkel dd, von (102) : (102), nahezu constant bleibt, etwa 101°11′, wie auch die Messung bestätigte. — Arzruni (1872) zeigte jedoch, dass die aus nur wenigen Beobachtungs-Beispielen hergeleitete Relation zwischen specifischem Gewicht und Krystallwinkeln sich bei anderen Coelestin-Vorkommen als nicht stichhaltig erweist, indem z. B. der Coelestin von Mokkatam in Aegypten nach seinem specifischen Gewichte und seinen Winkeln verschiedene Stellen in der Vergleichs-Tabelle angewiesen erhielte. Uebrigens documentirt auch der oben beigesetzte Coelestin von Pschow in Oberschlesien ein im Auerbach'schen Sinne gesetzwidriges Verhalten in seinen Winkeln MM und oo. Ferner aber wies Arzruni nach, dass die von ihm analysirten Coelestine von Girgenti, Bristol, Pschow, Mokkatam, von Rüdersdorf in der Provinz Brandenburg und der früher sogar für einen specifischen Baryt-Coelestin gehaltene Coelestin vom Lake-Erie in Nord-Amerika, überhaupt keine nachweisbaren Mengen Baryum enthalten, dagegen einen obschon unbedeutenden, doch bestimmbaren Gehalt an Calcium. Vergeblich aber versuchte Arzruni durch einen Vergleich der Analysen und der (theils von Auerbach und Websky, theils von ihm selbst)*) angestellten Krystallmessungen**) eine einfache Gesetzmässigkeit zwischen Calcium-Gehalt und Winkel-

*) An den Krystallen von Mokkatam, Rüdersdorf und vom Erie-See.

**) resp den daraus resultirenden Axenverhältnissen.

änderung herzuleiten. Zwar sind ja auch heute noch die analytischen Trennungsmethoden für Strontium und Calcium, resp. Strontium und Baryum entschieden mangelhaft, sobald aber bessere gefunden werden sollten, wird auch die Aussicht auf Erkenntniss jener krystallochemischen Verhältnisse sicherlich günstiger werden.

Ebenso aber, wie die Krystallwinkel, sind die optischen Verhältnisse an den Coelestinen erheblichen Schwankungen unterworfen, und zwar nicht nur an den Krystallen verschiedener Fundorte, sondern auch an verschiedenen Krystallen desselben Fundorts, wie Des Cloiseaux (1867) hervorhebt. Stets aber ist bekanntlich die Halbirungsebene des stumpfen Winkels am Spaltungsprisma, in der hier gewählten Stellung also b (010), die Ebene der optischen Axen, und die Brachydiagonale jenes Prismas die erste optische Mittellinie, und zwar Axe der kleinsten Elasticität, optischer Charakter also positiv.

An Krystallen, wohl aus Sicilien, hatte Des Cloiseaux (1857) den scheinbaren Winkel der optischen Axen in Luft $2E = 91^0$ ungefähr bestimmt, Grailich und v. Lang (1857) fanden $2E =$ ca. 100^0.*) Später mass Des Cloiseaux (1867) auch an einem sicilianischen Krystall bei 20^0 C für

rothes	gelbes	blaues Licht
$2E = 88^0\,30'$	$89^0\,36'$	$92^0\,49'$
$\beta = 1{,}623$	1,625	1,635

und fand zugleich an einem anderen sicilianischen Krystall eine wesentliche Zunahme des optischen Axenwinkels mit steigender Temperatur, für rothes Licht
$2E = 89^0\,15'$ bei 66^0 C und $2E = 95^0\,56'$ bei $100{,}5^0$ C.

Arzruni (1877) bestimmte an Krystallen vom Erie-See bei 16^0 C für

Lithium-	Natrium-	Thallium-Licht
$2E = 87^0\,2'$	$88^0\,38'$	$89^0\,55'\,30''$

*) Nicht mit Sicherheit ist zu ersehen, ob die Messung an Krystallen von Girgenti oder Herrengrund vorgenommen worden ist.

und constatirte gleichfalls eine erhebliche Zunahme des Axenwinkels bei steigender Temperatur: für Natrium-Licht $2E = 88^{\circ}55'$ bei 18° C, $2E = 92^{\circ}0'$ bei 50° C, $2E = 95^{\circ}44'$ bei 100° C und $2E = 105^{\circ}26'$ bei 200° C.

Arzruni führte auch sorgfältige Bestimmungen der Brechungsquotienten am Coelestin vom Erie-See aus und ihrer Veränderungen bei Temperatur-Steigerung, und zwar für die Natrium-Flamme (D) und die Wasserstoff-Linien C und F. Zum Vergleich für die weiter unten angegebenen Brechungsquotienten an Coelestinen von Bristol mögen einige der von Arzruni erhaltenen Werthe für die Natrium-Linie hier mitgetheilt werden:

	α	β	γ	$2V$
bei 20° C.	1,62198	1,62367	1,63092	$51^{\circ}45'$
50° C.	1,62162	1,62346	1,63053	54
100° C.	1,62107	1,62297	1,62976	57
200° C.	1,61958	1,62168	1,62790	60 15

Michel-Lévy und Lacroix (1888) geben übrigens für Coelestin (ohne Fundorts-Angabe) den mittleren Brechungsquotienten zu 1,6232 und die Stärke der Doppelbrechung $\gamma - \alpha = 0{,}0088$ an.

Von Axenwinkel-Messungen liegen dann noch die folgenden vor:

Babcock (1879) fand die den Coelestin von Jühnde bei Göttingen für

Li-Licht:	$2E = 86^{\circ}32'$	$\beta = 1{,}62217$	$2V = 49^{\circ}59'$
Na-Licht	87 45	1,62545	50 29
Tl-Licht	88 58	1,62790	50 59

Bärwald (1886) bestimmte den spitzen scheinbaren Winkel in Mandelöl:*)

$2H_{Li} = 56^{\circ}13'$, $2H_{Na} = 56^{\circ}46'$, $2H_{Tl} = 57^{\circ}21'$.

Liweh (1887) fand am Coelestin von Lüneburg für Na:

*) dessen Brechungsquotienten nicht angegeben werden.

$2\,E = 87^{\circ}\,50'$, $2\,H_a$*) $= 49^{\circ}\,44'$, $2\,H_o$*) $= 126^{\circ}\,55'$, $2\,V = 55^{\circ}\,22'$ und $\beta = 1{,}630$.

Nach Zimányi (1887—88) ist am Coelestin vom Dobogó-Berge in Siebenbürgen $2\,E = 88^{\circ}\,42'$.

Williams ermittelte für den Coelestin von Mineral County in West-Virginia in Thoulet'scher Lösung für

Li-Licht:	$2\,H_a = 49^{\circ}\ 4'$,	$n = 1{,}666$,	$2\,V_a$**) $=$	$49^{\circ}\,18'$
Na-Licht	$49\ 28'$,	$1{,}675$,		$40\ 54'$

Buchrucker (1891) bestimmte am Coelestin von Leogang in Monobromnaphtalin für

Li-Licht:	$2H_o$ $126^{\circ}\ 9'$,	n 1,64760,	$2V_o$**) $129^{\circ}58'$,	$2E = 86^{\circ}33'$
Na-Licht	$124\ 36$,	1,65860,	$129\ 30$,	$87\ 40$
Tl-Licht	$123\ 42$,	1,56840,	$129\ 26$,	$88\ 3$

Stuber (1891) fand an bläulichen Krystallen von Scharfenberg in Sachsen $2\,H_o = 125^{\circ}\,59'$
an braunen ebendaher $2\,H_o = 124\ 50$ in α-Monobromnaphtalin.

In Anbetracht des Umstandes aber, dass beim Coelestin Schwankungen von Krystallwinkeln und optischen Winkeln nicht nur bei Krystallen verschiedener Fundorte, sondern auch von dem nämlichen Fundort, ja sogar von derselben Stufe vorkommen, schien es wünschenswerth, auch einmal Bestimmungen derart auszuführen, dass gemessene Krystalle verschliffen und optisch untersucht wurden. Zu diesem Zweck geeignete Krystalle lieferten einige Stufen von Bristol in England. Die drei in Betracht kommenden Exemplare waren nicht ganz gleich, wie es ja auch bekannt ist, dass sich an mehreren Punkten in der Umgegend von Bristol Coelestine finden. Die Krystalle der einen Stufe mit der näheren Fundorts-Bezeichnung „an der Exeter-Eisenbahn" waren bläulich, dünntafelig

*) In α-Monobromnaphtalin.

**) Unter Benutzung der von Arzruni (1877) für den Coelestin vom Erie-See gefundenen Brechungsquotienten.

nach c (001) und das von dieser Stufe entnommene Individuum von den Prismenflächen M (110) in gleicher Centraldistanz begrenzt, ausserdem von untergeordneten, aber glänzenden Flächen o (011), d (102), l (104).

Krystall No. I (Exeter-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
o : o = (011) : (01$\bar{1}$) =	75° 44′	*
d : d = (102) : (10$\bar{2}$) =	101 13	*
o : d = (011) : (102) =	61 41	61° 38′
d : l = (102) : (104) =	17 4	17 3
l : c = (104) : (001) =	22 19	22 19
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	76 8	76 0

Die Prismenflächen gestatteten hier, wie an allen gemessenen Krystallen, viel weniger genaue Bestimmungen als die Domenflächen.

Eine zweite Stufe von Pylle-Hill, nordwestlich von Bristol, lieferte drei brauchbare Krystalle, farblos mit einem Stich ins Gelbliche, sonst von derselben Ausbildung wie die Krystalle der ersten Stufe, nur mit dem Unterschied, dass an einigen Krystallen die Domenflächen, Brachydomen wie Makrodomen, in kurzen oder auch etwas längeren Horizontal-Kanten zusammenstossen. Uebrigens sassen auf der Stufe von Pylle-Hill in demselben Drusenraum bläuliche und farblose bis gelbliche Krystalle neben einander.

Krystall No. II (Pylle-Hill-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
o : o = (011) : (01$\bar{1}$) =	75° 54′	*
o : M = (011) : (110) =	60 56	*
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	76 4	—
l : c = (104) : (001) =	22 17	22° 19′
l : d = (104) : (102) =	17 3	d am Krystall
d : d = (102) : (10$\bar{2}$) =	101 19	nicht vorhanden.

Krystall No. III (Pylle-Hill-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
o : o = (011) : (01$\bar{1}$) =	75° 42′	*
o : M = (011) : (110) =	60 51	60° 56′
M:M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	76 9	76 10
l : c = (104) : (001) =	22 20	22 21
l : d = (104) : (102) =	17 4	17 2
d : d = (102) : (10$\bar{2}$) =	101 12	*

Krystall No. IV (Pylle-Hill-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
o : o = (011) : (01$\bar{1}$) =	75° 28′	75° 30′
M:M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	76 19	*
l : c = (104) : (001) =	22 21	—
l : d = (104) : (102) =	17 5	17 6
d : d = (102) : (10$\bar{2}$) =	101 8	*

Schliesslich gelangte noch zur Untersuchung eine Stufe von Aust-Ferry bei Bristol. Dasselbe Vorkommen hat schon Material für eine Notiz von Bärwald (1886) geliefert. Die farblosen bis gelblichen Krystalle, zuweilen mit einem Stich ins Rosarothe, zeigen c (001) und M (110) in ungefähr gleicher Ausdehnung, d (102) und l (104) untergeordnet, und o (011) meist noch mehr zurücktretend. Auf diese Krystalle bezieht sich auch die schon oben angeführte optische Bestimmung von Bärwald. Von dieser Stufe wurden 4 Krystalle gemessen und dann verschliffen.

Krystall No. V (Aust-Ferry-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
o : o = (011) : (01$\bar{1}$) =	75° 8′	(o nicht ausgebildet)
M:M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	76 31	(nur eine M-Fläche.)
c : l = (001) : (104) =	22 24	22° 23′
l : d = (104) : (103) =	17 6	17 4

	berechnet:	beobachtet:
d : d = (102) : ($10\bar{2}$)	=101° 0′	*
d : M = (102) : (110)	= 60 2	*
M: l = (110) : (104)	= 72 35	72° 30′

An den Krystallen VI und VII der Aust-Ferry-Stufe war die Zone c l d genügend gut messbar.

Krystall No. VI (Aust-Ferry-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
d : d = (102) : ($10\bar{2}$)	= 101° 16′	*
d : l = (102) : (104)	= 17 4	17° 3′
l : c = (104) : (001)	= 22 18	—

Krystall No. VII (Aust-Ferry-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
d : d = (102) : ($10\bar{2}$)	= 101° 11′	*
d : l = (102) : (104)	= 17 4	17° 2′
l : c = (104) : (001)	= 22 20	22 21

Krystall No. VIII (Aust-Ferry-Stufe).

	berechnet:	beobachtet:
o : o = (011) : (011)	= 75° 46′	*
o : M = (011) : (110)	= 60 51	*
M : M = (110) : ($1\bar{1}0$)	= 76 13	76° 10′
l : c = (104) : (001)	= 22 17	22 14
l : d = (104) : (102)	= 17 3	17 5
d : d = (102) : (102)	=101 20	101 22

Von allen gemessenen Krystallen wurden nun Platten zur Bestimmung der optischen Axenwinkel hergestellt, und zwar von je demselben Krystall möglichst eine Platte senkrecht zur spitzen Bisectrix, also parallel der Querfläche a (100), und dann eine solche senkrecht zur stumpfen Bisectrix, also parallel der Spaltungsrichtung c (001). Die Anfertigung der Platten geschah in dem rühmlichst be-

kannten Institut des Herrn Brunnée (Firma Vogt und Hochgesang) in Göttingen. Da in gewöhnlichem Mandelöl ein Austritt der optischen Axen im stumpfen Winkel nicht mehr stattfindet, so musste ein stärker lichtbrechendes Medium gewählt werden. Sehr deutliche und gut einstellbare Axenbilder wurden in einem Cassia-Oel erhalten, für welches folgende Brechungsquotienten ermittelt worden sind:

für Lithium-Licht n = 1,5777
Natrium-Licht 1,5878
Thallium-Licht 1,5988

Allerdings hatten diese Brechungsquotienten zur Folge, dass die starke Dispersion im Coelestin durch das Oel-Medium eine sehr bedeutende Reduction erlitt. An der besten Platte, der aus Krystall No. I (Stufe von der Exeter-Eisenbahn) wurde beobachtet:

für Lithium-Licht 2E=84°52′ 2H=50°49′ (berechnet*) 50°38′)
Natrium-Licht 86 44 51 16 „ 51 15
Thallium-Licht 88 0 51 47 „ 51 31

Weil ohnehin wegen der ziemlich lebhaften Farbe des Oels die Einstellungen für rothes und grünes Licht viel weniger genau waren als für gelbes Licht, so wurden die nachstehenden Messungen nur für Natrium-Licht ausgeführt.

		$2H_a$	$2H_o$	2 V	2 E	β
Krystall No. I		51°16′	134°16′	50°18′	86°46′	1,6162
Pylle-Hill	II		134 54			
	III	51 38	134 25	50 34	87 30	1,6190
	IV	50 18	131 27	49 59	84 52	1,5970
Aust-Ferry	V	50 13	134 56	49 21	84 43	1,6140
	VI		130 35			
	VII	51 27			87 8	
	VIII	52 0	134 32	50 50	88 13	1,6214

*) Aus 2 E und den Brechungsquotienten des Oels.

Versucht man aus einer Vergleichung der Abweichungen von Krystallwinkeln einerseits und optischen Axenwinkeln andererseits einen Einblick zu gewinnen in eine vielleicht vorhandene Gesetzmässigkeit zwischen beiden, und ordnet die Krystalle nach der Grösse des spitzen optischen Axenwinkels in Oel, so erhält man folgende Tabelle:

Krystalle	M : M	o : o	d : d	$2H_a$
No. VIII. Aust - Ferry	76° 13′	75° 46′	101° 20′	52° 0′
No. III. Pylle - Hill	76 9	75 42	101 12	51 38
No. VII. Aust - Ferry			101 11	51 27
No. I. Exet.-Eisenb.	76 8	75 44	101 13	51 16
No. IV. Pylle - Hill	76 19	75 28	101 8	50 18
No. V. Aust - Ferry	76 31	75 8	101 0	50 13

Diese Zusammenstellung deutet darauf hin, dass nicht nur bei den Krystallen derselben Stufe, sondern auch beim Vergleich der Krystalle verschiedener Stufen mit dem Abnehmen des spitzen optischen Axenwinkels eine Abnahme des stumpfen Winkels dd zu erfolgen scheint, ebenso vielleicht eine Abnahme von oo; die Winkel MM fügen sich weniger leicht in ein Bild des Vergleiches, weisen aber anscheinend eine Zunahme auf.

Vorstehende Arbeit ist im Mineralogischen Institut der Kgl. Universität Breslau ausgeführt worden. Herrn Professor Dr. Hintze spreche ich für die Anregung zu dem behandelten Thema, für die Ueberlassung des Materials, sowie für die mir freundlichst gewährte Unterstützung meinen verbindlichsten Dank an dieser Stelle aus.